



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 42 27 483 C 1

51 Int. Cl. 5:
A 61 B 5/103
A 61 B 5/16
// A 01 K 29/00

21 Aktenzeichen: P 42 27 483.4-35
22 Anmeldetag: 20. 8. 92
43 Offenlegungstag: —
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 25. 11. 93

DE 42 27 483 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

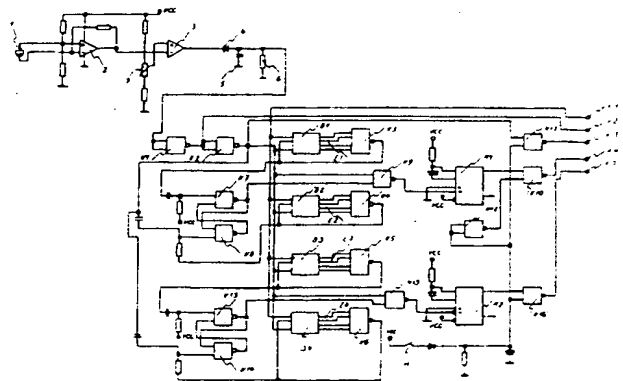
73 Patentinhaber:
IMF electronic GmbH, 15232 Frankfurt, DE
74 Vertreter:
Weber, C., Phys. Faching.f. Schutzrechtswesen,
Pat.-Anw., 15232 Frankfurt

72 Erfinder:
Scheibe, Klaus- M., Dr.sc., 15806 Schöneiche, DE;
Schleusener, Thomas, Dipl.-Ing., 15230 Frankfurt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 30 19 457 A1
US 43 99 821
US 41 29 855

54 Vorrichtung zum Erfassen motorischer Parameter von Wirbeltieren einschließlich des Menschen

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verhaltensanalyse an Wirbeltieren einschließlich des Menschen und dient somit der aufwandsarmen Erkennung von Statusveränderungen, insbesondere von extensiv gehaltenen Nutztieren, von Wildtieren und Zootieren. Sie dient auch der Überwachung der Motorik eines Menschen im humanmedizinischen Bereich. Mittels der Erfindung wird eine für den Testorganismus weitgehend unbelastende und geringen manuellen Aufwand erfordernde Indikation von für eine Verhaltensanalyse spezifisch ausgewählten Bewegungsabläufen des Testorganismus ermöglicht. Dabei ist eine direkte Indikation der Bewegungsabläufe des Testorganismus bei indirektem Kontakt der Sensoren mit den die Bewegungsabläufe auslösenden Organ oder Organen des Testorganismus gesichert. Erreicht wird dies durch zwei Sensoren, die zur isochronen und korrelativen aus der Bewegungsaktivität des Testorganismus resultierenden Signalerzeugung am Körper des Testorganismus angeordnet sind und der eine der Sensoren mit einem Impulsbreitendiskriminator zur Bewertung der zeitlichen Abfolge der Signale verbunden ist und der andere Sensor über eine Anordnung zur logischen Verknüpfung der beiden Signale mit diesem signaltechnisch verbunden ist. Dabei ist die zeitliche Abfolge der Korrelation und die Zeitdauer der Signale, die in Abhängigkeit von dem mit den Sensoren beaufschlagten Körperteil oder den Körperteilen des Testorganismus liegt, tierartspezifischen Gebrauchshandlungen oder ...



DE 42 27 483 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen motorischer Parameter von Wirbeltieren einschließlich des Menschen auf der Basis der Messung der ethologischen Parameter von Wirbeltieren und Menschen und dient somit der individuellen und gruppenbezogenen Überwachung, insbesondere zur Erkennung von Statusveränderungen, insbesondere von extensiv gehaltenen Nutztieren, Wildtieren und Zootieren und ermöglicht so die rechtzeitige und aufwandsarme Erkennung von Statusveränderungen sowohl von Einzeltieren als auch von sehr großen Tiergruppen und kann fernerhin zur Überwachung der Motorik eines Menschen im humanmedizinischen und sportmedizinischen Bereich Anwendung finden.

Tiere werden immer wieder durch irgendwelche äußeren oder inneren Reizwirkungen zu körperlichen Aktivitäten veranlaßt. Einfache Bewegungsabläufe spiegeln so in ihrer Art und Menge die Qualität der Organismus-Umwelt-Interaktion und den inneren Status des Tieres wider. So ist eine objektive und quantitative Erfassung der Aktivität von Tieren zur Klärung zahlreicher Fragestellungen in den verschiedenen Bereichen der Biologie, der Verhaltensforschung und der Tiermedizin wünschenswert und erforderlich. Die Möglichkeit der Analyse qualitativer Verhaltensänderungen von Tieren ermöglicht Rückschlüsse auf ihre Haltungs- und Lebensbedingungen hinsichtlich Tiergerechtigkeit und subtiler Umwelteinflüsse.

In der modernen Humanmedizin besteht die Tendenz, die Patientenüberwachung aller Art zu automatisieren und intensivieren. Da bestimmte Bewegungsmuster symptomatisch für bestimmte Verletzungen oder Krankheitsbilder sind, besteht auch aus medizinischer Sicht oftmals ein Interesse an der Überwachung von motorisch unruhigen Patienten, insbesondere auch von hirnverletzten und psychisch abnormen Patienten.

Zur meßtechnischen Aufzeichnung der Bewegungen von Tieren wurden in der Vergangenheit die verschiedensten Vorrichtungen entwickelt. Weit verbreitet für die Überwachung verschiedenster Bewegungsabläufe an Tieren sind rein mechanische Apparaturen, die die mechanischen Körperbewegungen eines Tieres mittels mechanischer Bauteile in auswertbare Zählimpulse, die meist durch mechanische Zählwerke registriert werden, umsetzen. Als derartige Einrichtungen sind das Pedometer und der Kauschlagzähler bekannt. Der Einsatz dieser auf mechanischen Wirkprinzipien basierenden Geräte zur Erfassung der spezifischer Aktivitäten von Tieren ist mit einem sehr hohen Aufwand bei der Vorbereitung der Datenermittlung und der Datenauswertung verbunden.

Der mechanische Kauschlagzähler kommt dementsprechend nur in speziellen Fällen zur Überwachung der Nahrungsaufnahme einer kleineren Anzahl von Tieren einer Herde von Nutz- oder Zootieren oder von Einzeltieren zur Anwendung.

Ein bekannter Einsatzbereich des Pedometers ist die Registrierung der Häufigkeit der Beinbewegung eines Tieres, insbesondere zur Erkennung von Statusveränderungen des Tieres, da sich Statusveränderungen des Tieres in ihrer Bewegungsaktivität bemerkbar machen. Zur Erfassung und Registrierung der Körperbewegung von Tieren dienen auch mechanisch-elektrische Wandler, die mit dem Körper des Tieres verbunden sind und die mechanischen Körperbewegungen eines Tieres in entsprechende elektrische Signale umwandeln und am Ge-

rät selbst zur Anzeige bringen. Diese Geräte, bestehend aus einem Geber, der bei der Bewegung eines Tieres registrierbare Impulse erzeugt, und einem Zähler, der diese Impulse summiert, können auch mit einer Warnanlage ausgerüstet sein, die beim Erreichen eines bestimmten Grenzwertes der registrierten Aktivität eines Tieres ein akustisches oder optisches Warnsignal aussendet. Mit dieser Art Vorrichtungen können jedoch nur einfache Funktionen, wie durch Körperbewegungen ausgelöste Schaltereignisse, zumeist finden Quecksilberkontakte Verwendung, erfaßt werden. Erfassbar ist damit entweder die Bewegung eines Körperteils des Testtieres oder ein unspezifisches Maß seiner Motorik.

In Verbindung mit einer funktechnischen Meßwertübertragung werden mechanisch-elektrische Wandler auch in der Wildtier telemetrie eingesetzt. Technische Probleme, die funktechnische Übertragung oder die Energiebevorratung des Senders betreffend, lassen eine langfristige und im wesentlichen kontinuierliche Datenübertragung, wie sie zur Erstellung von durchgängigen Zeitreihen über Monate oder auch Jahre notwendig ist, kaum oder nur mit sehr hohem Aufwand zu. Eine weitgehende Überwindung dieser Nachteile ist durch eine Meßwertspeicherung mit funktechnischer Datenabfrage gegeben, die bei Nutztieren mit Erfolg zur Messung der Nahrungsaufnahme auf der Weide benutzt wird.

In der US-PS 41 29 855 ist eine technische Einrichtung bekannt gemacht worden, die der Überwachung einer bestimmten Verhaltensform von Nutztieren dient.

In der vorgenannten Patentschrift ist eine Einrichtung beschrieben, mit der erkannt werden kann, wie oft sich ein mit einem Antwortsender ausgerüstetes Tier an einem bestimmten Ort, in dessen Nähe ein Abfragesender installiert ist, befindet. Diese Einrichtung ermöglicht eine Information über die Häufigkeit der Anwesenheit eines Tieres in der Nähe des Abfragesenders, der für Überwachung von Tieraktivitäten bei Nutztieren im Bereich von Futterstellen oder Tränken, bei Wildtieren im Bereich von Tränken oder Salzlecken installiert ist. Darüber hinausgehende Informationen können damit nicht ermittelt werden.

In der DE-OS 30 19 457 ist eine weiterführende technische Lösung beschrieben. Diese ermöglicht neben der Feststellung der Häufigkeit der Anwesenheit des mit einem Sender ausgerüsteten Tieres im Bereich des Abfragesenders auch die Erfassung der Bewegungsaktivität des Tieres zwischen den Aufhalten des Tieres in Abfragesendernähe. Dazu ist am Testtier ein Bewegungssensor und ein mit dem Sensor verbundener Datenspeicher angebracht. In Antwortsendernähe werden diese Daten dem Antwortsender übertragen und einer Auswerteeinheit zugeführt.

Die bisher konzipierten Vorrichtungen ermöglichen eine direkte Indikation nur einer bestimmten Bewegungsform eines oder einer sehr begrenzten Anzahl von Tieren. Auf der Grundlage dieser Messungen der Aktivitäten von Tieren bei der Nahrungsaufnahme können Weidebedingungen und notwendige Umtriebszeitpunkte ermittelt werden. Physiologische Zustandsveränderungen, wie Brunst oder bevorstehende Geburt zeichnen sich ebenfalls im Umfang der Aktivität oder der Nahrungsaufnahme ab. Auf diesem Wege registrierte Veränderungen der Aktivität oder der Nahrungsaufnahme von Tieren finden auch für die Praxis, insbesondere bei der intensiven Nutztierhaltung, Verwendung.

In der Patentschrift US 43 99 821 ist eine technische Lösung zum Vergleich physiologischer Werte, z. B. des Blutdruckes, der Körpertemperatur, der Herzfrequenz,

mit Sollwerten angegeben. Etwaige Abweichungen von den Sollwerten werden durch von der Einrichtung verursachte Muskelkontraktionen des Testorganismus signalisiert. Diese Muskelkontraktionen lösen auffällige Verhaltensweisen aus, die einem Beobachter somit visuell sichtbar gemacht werden.

Für langfristige und komplexe tierartspezifische Verhaltensanalysen unter Berücksichtigung verschiedener spezifischer Bewegungsmuster eines Testorganismus und des inter- und intraindividuellen Vergleichs, d. h. des Vergleichs der ermittelten ethologischen Parameter zwischen verschiedenen Tieren einer Art und des Vergleichs von aufeinanderfolgenden Meßwerten der ermittelten ethologischen Parameter des gleichen Tieres, für die verschiedenen Bewegungsmuster sind die bisher bekannten technischen Lösungen nicht anwendbar.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Erfassen motorischer Parameter von Wirbeltieren einschließlich des Menschen anzugeben, welche eine für den Tierorganismus und den menschlichen Organismus weitgehend unbelastende und geringen manuellen Aufwand erfordernde Indikation der spezifischen Motorik des Menschen und von unterschiedlichen Bewegungsmustern einer beliebigen Anzahl von Tierorganismen ermöglicht.

Der Erfindung liegt dabei die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Erfassen motorischer Parameter von Wirbeltieren einschließlich des Menschen zu schaffen, die bei einer direkten Indikation verschiedener Bewegungsmuster des Tierorganismus oder des menschlichen Organismus die Vermeidung eines unmittelbaren Kontaktes des ein Bewegungsmuster auslösenden Organs des Testorganismus mit einem die Bewegungsmuster registrierenden Sensor ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung zur Verhaltensanalyse erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens zwei Sensoren, von denen einer die Lage und einer die Beschleunigung des Körpers des Testorganismus erfaßt, zur isochronen und korrelativen aus der Bewegungsaktivität resultierenden Signalerzeugung an einem, die nachzuweisende Motorik des Testorganismus zumindest indirekt wiedergebenden Körperteil angeordnet sind, daß der die Beschleunigung des Körpers oder des Körperteil erfassende erste Sensor mit mindestens einem Impulsbreitendiskriminator (B1, B2, E1, E2, N3, N4) zur Selektion der zeitlichen Abfolge der von dem ersten Sensor erzeugten Signalimpulse und der die Lage des Körperteils erfassende zweite Sensor über eine dem Impulsbreitendiskriminator (B1, B2, E1, E2, N3, N4) nachfolgende Anordnung (N10) zur logischen Verknüpfung der Signale entsprechend einem Bewegungsmuster verbunden sind und daß dieser Anordnung entsprechend der Anzahl der zu erfassenden unterschiedlichen Bewegungsmuster je ein saldierender Datenspeicher nachgeordnet ist, der mit einer Zeitintervallschaltung, die die Zeitreihen der Zählergebnisse in zeitäquidistanten Intervallen zu erfassen erlaubt, verbunden ist.

Die Vorrichtung ermöglicht auch eine getrennte Anordnung der Sensoren an Körperteilen des Wirbeltierorganismus oder des menschlichen Organismus, die mit dem Bewegungsablauf der Vielzahl der zu erfassenden Bewegungsabläufe zumindest indirekt in Verbindung stehen.

Damit kann insbesondere der Spezifik des Körperbaus verschiedener Wirbeltierarten zum Zwecke einer Verbesserung der von den Sensoren erzeugten Signalimpulse Rechnung getragen werden.

Ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung ist in Fig. 1 der Zeichnung dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 eine Sensorschaltung zur Indikation verschiedener Gebrauchshandlungen eines Testorganismus.

Ein Beschleunigungssensor 1, in diesem Fall ein auf dem piezoelektrischen Effekt basierender Beschleunigungssensor, ist mit den Eingängen eines Operationsverstärkers 2 verbunden. Der Ausgang des in Stromgegenkopplung geschalteten Operationsverstärkers 2 ist mit dem invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 3, dessen Ausgang eine in einer Reihenschaltung angeordnete Diode 4, ein mit einem Massepotential verbundener Kondensator 5 und ein ebenso geschalteter Widerstand 6 nachgeordnet ist, verbunden. Zusammen mit dem Trimmwiderstand 7, dessen Abgriff am nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers 3 angeschlossen ist und den in einer Reihenschaltung angeordneten und dem Operationsverstärker 3 nachgeordneten NAND-Gattern N1, N2 mit jeweils zwei Eingängen, die eine Schmitt-Trigger-Charakteristik aufweisen, bildet der Operationsverstärker 3 und die diesem nachgeordneten Bauelemente, die Diode 4, der Kondensator 5, der Widerstand 6 und die NAND-Gatter N1, N2 eine elektronische Schaltung zur Formung der von dem Beschleunigungssensor 1 erzeugten Impulse. Der Ausgang des NAND-Gatters N2 ist mit jedem der vier nachfolgend angeordneten Binärzählwerke B1, B2, B3 und B4 elektrisch leitend verbunden. Zugeführt wird allen Zählwerken B1, B2, B3 und B4 eine Taktfrequenz über den Kontakt X1. Jedem dieser Zählwerke B1, B2, B3 und B4 nachgeordnet ist über Einstellglieder E1, E2, E3 und E4, die die Anzahl der zu zählenden Takte, die einem in die Binärzählwerke B1 bis B4 eingehenden Signal des Beschleunigungssensors 1 folgen, begrenzen, ein NAND-Gatter N3, N4, N5 und N6 mit vier Eingängen. Dabei sind die Einstellglieder als Steckbrücken (Jumper) ausgebildet. Die Begrenzung Anzahl der zu zählenden Takte, die einem in die Binärzählwerke B1 bis B4 eingehenden Signal des Beschleunigungssensors 1 folgen, wird durch Anordnung der Steckbrücken in Reihen- oder Parallelschaltung zwischen den Leitungen, die zwischen den Binärzählwerken B1 bis B4 und den jeweils zugeordnetem NAND-Gatter N3, N4, N5 und N6 verlaufen, verwirklicht. Jeweils zwei dieser Schaltungsanordnungen, bestehend aus den Zählwerken B1 und B2, B3 und B4, den Einstellgliedern E1 und E2, E3 und E4 und den NAND-Gattern N3 und N4, N5 und N6, arbeiten ergänzend bei der Selektion der Impulsfolge der vom Sensor 1 ausgehenden nacheinanderfolgenden Impulse hinsichtlich der Selektion der minimalen und maximalen Impulsfolgedauer und bilden dabei zwei Impulsfolgeerkennungsschaltungen aus. Die Ausgänge der NAND-Gatter N3 und N4, die Ausgänge der einen Impulsfolgeerkennungsschaltung darstellend, sind an zwei als Flip-Flop-Schaltung aufgebaute NAND-Gatter N7 und N8 geführt. Das davon ausgehende Signal wird auf das Gatter N9 geleitet und einem monostabilen Multivibrator M1 zugeführt, dessen Ausgang mit dem Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden NAND-Gatters N10 verbunden ist. Ein zweiter Sensor 11, ein Lagesensor in Form eines Quecksilberschalters, ist über ein weiteres NAND-Gatter N12 mit dem zweiten Eingang des NAND-Gatters N10 verbunden. Am Ausgangskontakt X4 dieses NAND-Gatters N10 liegt somit im Falle einer vom Sensor 1 erzeugten Impulsfolge, die bestimmten vorwählbaren Grenzen Z1 genügt und einer durch den Lagesensor 11 bestimmten

Schaltstellung, ein weiterverarbeitbares Signal an.

Eine adäquate Schaltungsanordnung liefert im Falle einer vom Sensor 1 erzeugten Impulsfolge, die bestimmten zeitlichen Grenzen Z2 genügt und einer durch den Lagesensor 11 bestimmten Schaltstellung, ein weiterverarbeitbares Signal. Diese Schaltungsanordnung besteht aus den Schaltungselementen Binärzählwerke B3, B4, Einstellglieder E3, E4, NAND-Gatter N5, N6 und den Gattern N13, N14, N15, N16 und dem monostabilen Multivibrator M2.

Die vom Sensor 1 auf Grund der Bewegung des Testorganismus ausgehenden Signale sind über den Kontakt X2, der mit dem Ausgang des NAND-Gatters N1 verbunden ist, erfaßbar. Das zwei Eingänge aufweisende NAND-Gatter N17, verbunden mit dem Ausgang des Gatters N2 und dem Sensor 11, vermittelt an den Kontakt X3 auswertbare Signale im Falle der Bewegung des Testorganismus und einer bestimmten Schaltstellung des Lagesensors 11, die eine bestimmte Lage eines an der Bewegung zumindest indirekt beteiligten Körperteils des Testorganismus reflektiert.

Bewegungsabläufe von Wirbeltieren erfolgen in einem artspezifischen Rhythmus, der durch ein Minimalzeitintervall und ein Maximalzeitintervall begrenzt ist und durch die Lage eines am Bewegungsablauf zumindest indirekt beteiligten Körperteils gekennzeichnet ist. Mittels der Sensorschaltung wird dementsprechend ein in bestimmten Maximal- und Minimalzeitintervallen liegender Bewegungsrhythmus und zugleich die Lage eines am Bewegungsablauf indirekt beteiligten Körperteils signaltechnisch aufbereitet.

Im Falle einer rhythmischen Bewegung des Testorganismus wird durch den Beschleunigungssensor 1 eine Impulsfolge erzeugt, deren einzelne Impulse durch die Impulsformerschaltung, bestehend aus den Schaltungselementen Operationsverstärker 2, 3, Diode 4, Kondensator 5, Widerstand 6 und den NAND-Gattern N1 und N2, in Flanke und Pegel geformt werden. Diese Impulse erreichen die Binärzählwerke B1 und B2, die über die Einstellglieder E1 und E2 mit den jeweils vier Eingänge aufweisenden NAND-Gattern N3 und N4 verbunden sind. Die Binärzählwerke B1 und B2 erhalten über die Verbindung zum Kontakt X1 einen stetig anliegenden Taktimpuls. Folgt dem vom Sensor 1 in den Zählwerken B1 und B2 eingehenden ersten Impuls ein weiterer Impuls vom Sensor 1 nach einer tierartspezifisch vorgegebenen minimalen Anzahl stetiger Taktimpulse von X1 in das Binärzählwerk B1, bzw. innerhalb einer tierartspezifisch vorgegebenen maximalen Anzahl stetiger Taktimpulse in B2, ein weiterer Impuls vom Sensor 1, entsteht am Ausgang der NAND-Gatter N3, N4 ein Signal, das ein in einem tierartspezifischen Zeitintervall erfolgten rhythmischen Bewegungsablauf des Testorganismus widerspiegelt. Das an den NAND-Gattern N3 oder N4 anliegende Signal wird über die Flip-Flop-Schaltung der zwei Eingänge aufweisenden NAND-Gatter N7 und N8, dem Gatter N9 und des nachfolgenden Multivibrators M1 an einen der zwei Eingänge des Gatters N10 geführt, dessen zweiter Eingang mit dem Lagesensor 11 verbunden ist. Der Lagesensor 11 widerspiegelt die Lage des am rhythmischen Bewegungsablauf zumindest indirekt beteiligten Körperteils des Testorganismus.

Die Sensorschaltung ermöglicht so den Erhalt von elektronisch weiterverarbeitbaren Signalen bei Vorliegen von in einem vorgegebenen Zeitintervall liegender Signalfolge des Beschleunigungssensors 1 und der zu diesem Zeitintervall zur Charakterisierung einer bestimmten Gebrauchshandlung des Testorganismus ent-

sprechenden Lage des am Bewegungsablauf zumindest indirekt beteiligten Körperteils des Testorganismus, der durch das Signal des Lagesensors 11 angezeigt wird. Diese elektronisch weiterverarbeitbaren Signale, resultierend aus den korrelierenden Signalen des Bewegungssensors 1 und des Lagesensors 11, entsprechen einem bestimmten Bewegungsablauf des Testorganismus, dem eine bestimmte Gebrauchshandlung zuordenbar ist. Die einer Gebrauchshandlung zugrundeliegenden Zeitintervalle werden für die zu untersuchende Tierart empirisch ermittelt.

Die Sensorschaltung erlaubt die Anordnung weiterer Binärzählwerke, z. B. B3, B4, die weitere rhythmische Bewegungsabläufe des Testorganismus erfassen und in Verbindung mit einer Indikation der Lage des am rhythmischen Bewegungsablauf zumindest indirekt beteiligten Körperteils durch den Lagesensor 11, einen weiteren bestimmten Bewegungsablauf, der einer bestimmten weiteren zu erfassenden Bewegung des Testorganismus entspricht, anzeigen. Die an den Kontakten X2 bis X5 auftretenden Signale werden in auf der Zeichnung nicht dargestellte saldierende Speichereinheiten eingelesen und in einem vorgewählten Abfragerhythmus einer Ausleseschaltung mit Zwischenspeicher zugeführt, die funktechnisch auslesbar ist. Da die Sensorschaltung und die nachfolgenden Speichereinheiten in miniaturisierter Form ausgeführt sind, sind sie leicht, mit nur geringem manuellen Aufwand, am Testorganismus anordenbar. Diese Anordnung erfolgt im Rahmen der Verhaltensüberwachung und der Verhaltensanalyse von Wirbeltieren durch Anordnung eines Halsbandes am Tier. Das Halsband enthält die Sensoren, die Sensorschaltung, die saldierenden Speichereinheiten, die Ausleseschaltung mit Zwischenspeicher und Mittel zur funktechnischen Übertragung der Daten. Dabei müssen die Sensoren nicht notwendig im Halsband integriert sein. Sie können zum Zwecke des Erhalts deutlicherer Sensorsignale auch an anderen, den Bewegungs- oder Lagezustand des Tieres an die Sensoren besser vermittelnden Körperteilen angeordnet sein. Auch eine Implantation von Sensoren ist möglich.

Befindet sich das Tier in der Nähe der Abfragestation, werden die im Zwischenspeicher vorhandenen Signale, die aus den vorangegangenen verschiedenen Bewegungsabläufen des Tieres resultieren, zur datentechnischen Bearbeitung einem Computer übertragen.

Die über einen nahezu unbegrenzten Zeitraum mögliche derartige Signalerfassung, die eine Reihe von Gebrauchshandlungen des Tierorganismus über diesen Zeitraum widerspiegelt, sichert einen langzeitigen intraindividuellen Vergleich durch die aus der Signalerfassung resultierenden Daten und ermöglicht so konkrete Aussagen zu Statusveränderungen eines Tierorganismus auf der Basis der Erhebung der Zeitdauer verschiedener Gebrauchshandlungen eines Tieres in einem festgelegten und von der Zeitspanne vorwählbaren Abfrageintervall, dem ein bestimmter Zeitraum der Tageszeit zuordenbar ist.

Die Zusammenfassung der Sensorschaltung, der Sensoren, der Speichereinheiten, der Ausleseschaltung mit Zwischenspeicher und der Mittel zur funktechnischen Übertragung der Daten und deren Unterbringung, insbesondere in einem Halsband, ermöglicht eine manuell aufwandsarme Indikation der Zeitdauer von verschiedenen Gebrauchshandlungen, deren Tageszeit und Termin für eine beliebig große Anzahl von Testorganismen. Sind die Sensorschaltungen zur Indikation gleicher Gebrauchshandlungen einer Tierart konzipiert und an ei-

ner auswählbar großen Anzahl von Testorganismen einer Tierart angeordnet, erlaubt dies einen interindividuellen Vergleich der registrierten unterschiedlichen Bewegungen der Tiere. Auf der Grundlage der Indikation verschiedener Bewegungsmuster von Einzeltieren und den Tieren großer Tiergruppen durch eine Sensoreinheit wird eine Verhaltensüberwachung und Analyse von großen Tiergruppen auf effiziente Art ermöglicht, die Analyse auf Grund der in die Analyse eingegangenen verschiedenen Bewegungsmuster und deren zeitliche Zuordnung in ihrer Aussage konkreter. Möglich ist aber auch eine Indikation mehrerer Verhaltensparameter einer Gruppe von Tieren einer Herde und die Indikation mehrerer anderer Verhaltensparameter einer weiteren Gruppe von Tieren dieser Herde.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen motorischer Parameter von Wirbeltieren einschließlich des Menschen, die mit dem Körper des Tieres oder des Menschen verbunden ist, bestehend aus Sensoren und einem funktechnisch auslesbaren Datenspeicher, gekennzeichnet dadurch, daß wenigstens zwei Sensoren (1 und 11), von denen einer die Lage und einer die Beschleunigung des Körpers erfaßt, zur isochronen und korrelativen aus der Bewegungsaktivität resultierenden Signalerzeugung an einem, die nachzuweisende Motorik zumindest indirekt wiedergebenden Körperteil angeordnet sind, daß der die Beschleunigung des Körpers oder des Körperteils erfassende erste Sensor (1) mit mindestens einem Impulsbreitendiskriminator (B1, B2, E1, E2, N3, N4) zur Selektion der zeitlichen Abfolge der von dem Sensor (1) erzeugten Signalimpulse und der die Lage des Körperteils erfassende zweite Sensor (11) über eine dem Impulsbreitendiskriminator (B1, B2, E1, E2, N3, N4) nachfolgende Anordnung (N10) zur logischen Verknüpfung der Signale entsprechend einem Bewegungsmuster verbunden sind und daß dieser Anordnung entsprechend der Anzahl der zu erfassenden unterschiedlichen Bewegungsmuster je ein saldierender Datenspeicher nachgeordnet ist, der mit einer Zeitintervallschaltung, die die Zeitreihen der Zählergebnisse in zeitäquidistanten Intervallen zu erfassen erlaubt, verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signalausgang unmittelbar nach einer Schaltung zur Formung der von dem ersten Sensor (1) erzeugten Impulse angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (1 und 11) getrennt an Körperteilen des Wirbeltieres oder des Menschen anordenbar ausgebildet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

